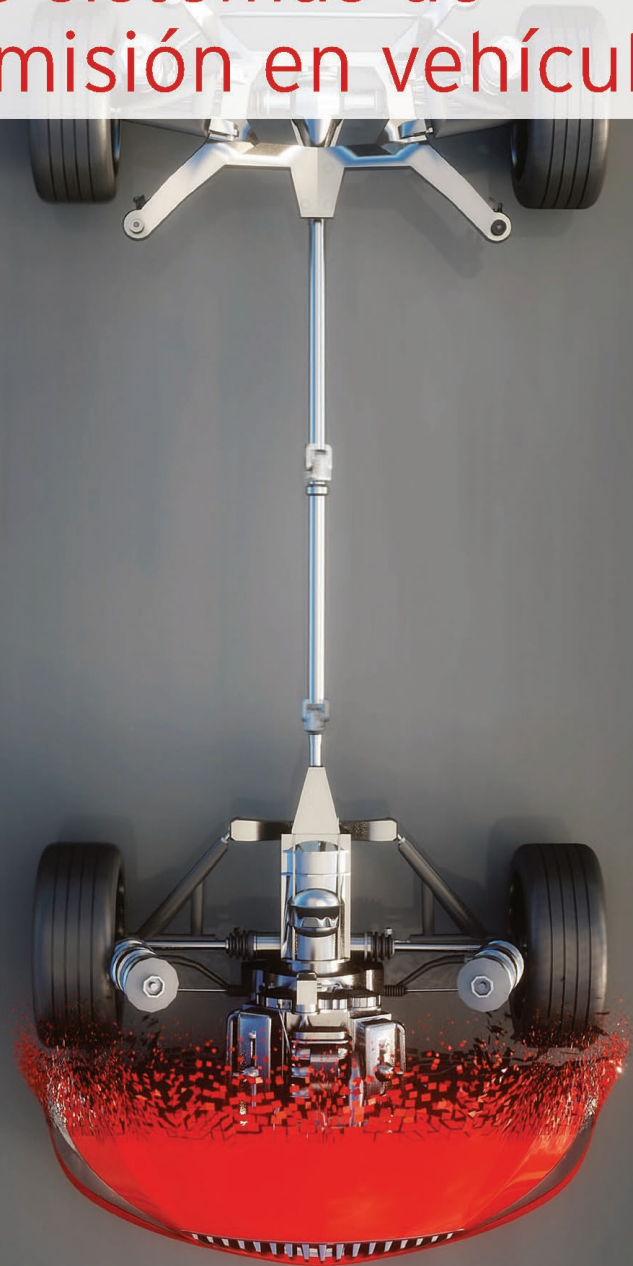


Unidad 1

Principios básicos de los sistemas de transmisión en vehículos



Preguntas iniciales

1.. ¿Qué fuerzas intervienen en el desplazamiento de los vehículos?

2.. ¿Qué es el coeficiente de rozamiento del neumático con el terreno?

3.. ¿Por qué le cuesta a los vehículos subir las pendientes?

4.. ¿Sabes nombrar alguno de los elementos que componen la cadena cinemática del vehículo?

En esta unidad aprenderás a...

- Distinguir las fuerzas que intervienen en la marcha del vehículo.
- Conocer las fuerzas que intervienen en el giro de las ruedas.
- Identificar la resistencia que opone el aire a la marcha de los vehículos.

Sugerencias didácticas

El objetivo principal de esta unidad es que los alumnos conozcan las fuerzas físicas que influyen en el movimiento del vehículo y que adquieran una idea global del sistema de transmisión de los vehículos.

Además, en la plataforma **Advantage** se pueden encontrar estos vídeos relacionados con la unidad.

Para comenzar el estudio de la unidad, se propone utilizar la página de preguntas iniciales y el mapa de **Ideas clave**, de modo que los alumnos tengan una visión previa de su estructura.

Los **casos prácticos** solucionados y los **ejemplos** facilitan la asimilación de los contenidos por parte de los alumnos y las **actividades propuestas** les ayudan a consolidar poco a poco su aprendizaje. Además, se presentan distintas **técnicas** que ilustran procesos complejos paso a paso.

Una vez expuestos los contenidos de la unidad, se deben realizar las **actividades finales**, que sirven para repasar dichos contenidos.

Por último, con el fin de fijar los conceptos estudiados en la unidad, puede ser muy útil realizar un repaso a lo visto volviendo a emplear el **esquema inicial** y conviene que los alumnos realicen la **evaluación** final para valorar su progreso.

Se dispone de los siguientes **materiales complementarios**:

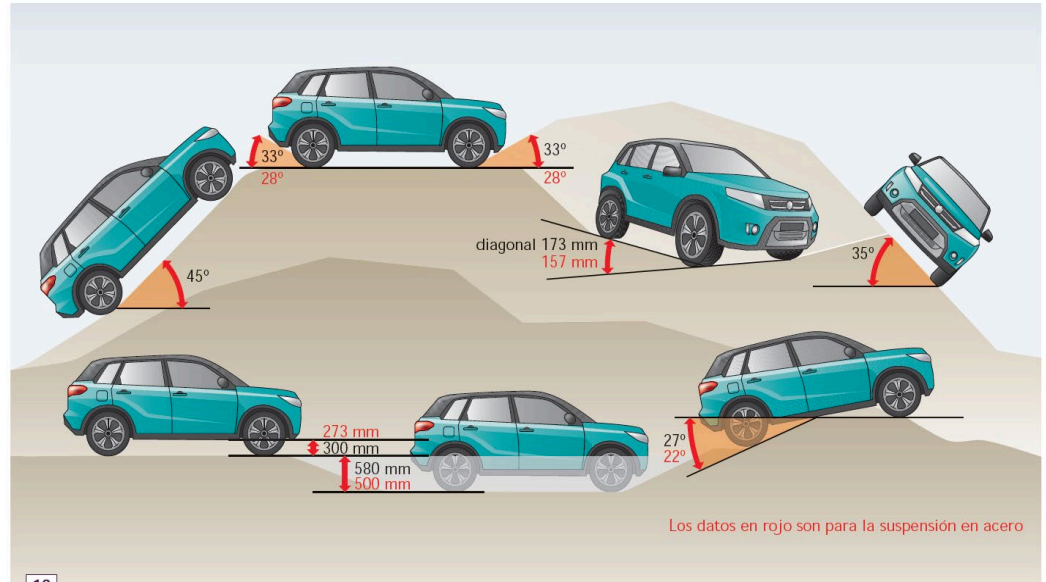
- **Presentaciones multimedia** en PowerPoint: para apoyar las explicaciones en el aula.
- **Advantage**: evaluaciones tipo test conforme a unos criterios determinados.
- **Mathew**: donde se encuentra la unidad digital y el material complementario de dicha unidad.

A continuación, se muestra una tabla resumen con todos los recursos para esta unidad:

Recursos de la Unidad 1	
ADVANTAGE	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto curricular y programaciones de aula. - Presentaciones multimedia. - Solucionario. - Vídeos y videoquest - Recursos digitales.
MATHEW	<p>https://app.mathew.ai</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unidad digital. – Recursos digitales: esquema inicial de la unidad, enlaces web, documentos, etc.

Solucionario a las actividades finales

1.. En la siguiente imagen el fabricante de este vehículo nos indica una serie de características relativas a las capacidades de ascensión máxima, capacidad de vadeo de ríos, peraltes máximos, etc.



13

Capacidades de desplazamiento de este vehículo 4x4.

Esta capacidad ascensional nos indica la máxima pendiente que puede subir dicho vehículo.

Las características del Touareg 2003 son:

- Longitud: 4754 mm.
- Anchura: 1928 mm.
- Altura: 1726 mm.
- Batalla: 2855 mm.
- Ancho de vía delante: 1 653 mm.
- Ancho de vía detrás: 1665 mm.
- Peso total admisible: 2945 kg.
- Peso en vacío: 2214 kg.
- Capacidad del depósito: 100 l.
- Coeficiente de resistencia aerodinámica: 0,38 C_x .

Con las dimensiones aquí aportadas obtén los siguientes datos:

a) Calcula la resistencia debida a la pendiente de este vehículo cuando va cargado con el máximo peso permitido.

Sabiendo que:

$$F_{pte} = m \cdot g \cdot \text{sen}(\alpha)$$

Calculamos:

$$2\,945 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \text{sen } 45^\circ = 20\,425,54 \text{ N}$$

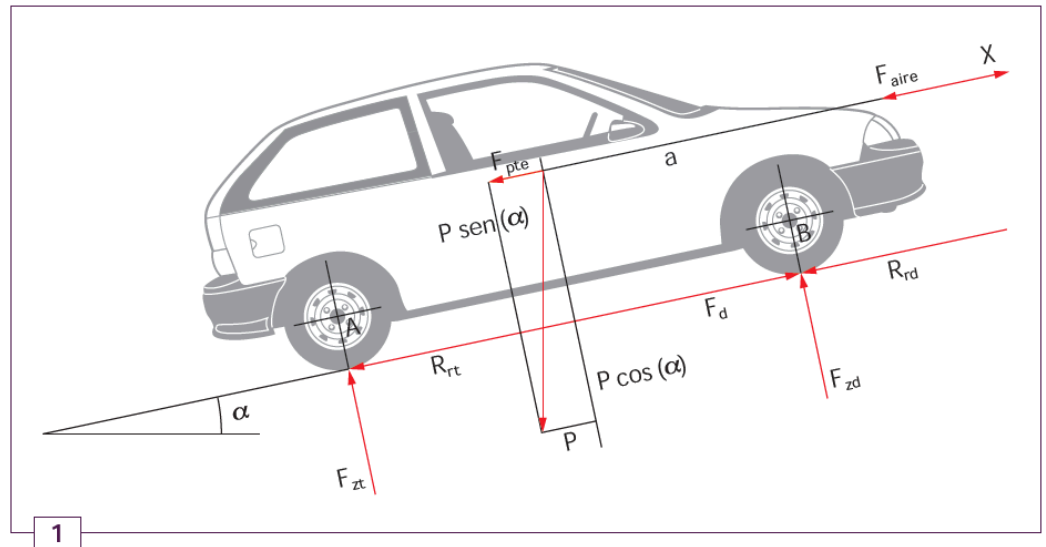
b) Calcula la fuerza de rozamiento disponible en cada rueda suponiendo que se desplaza sobre asfalto uniforme.

La fuerza de rozamiento (F_{roz}) es proporcional al peso ($m \cdot g$) y al coeficiente de rozamiento (μ):

$$F_{roz} = \mu \cdot m \cdot g = 0,8 \times 2\,945 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 23\,112 \text{ N}$$

Una vez obtenida esta fuerza de rozamiento, se divide entre 4 para calcular la fuerza de rozamiento disponible en cada rueda, lo que da un resultado de 5 778 N.

c) Dibuja sobre tu vehículo elegido las fuerzas que intervienen en la dinámica longitudinal.



Dinámica longitudinal del vehículo.

Para resolver el ejercicio, hay que dibujar sobre el vehículo elegido las fuerzas que aparecen en la figura 1 de la unidad:

d) Calcula la fuerza de resistencia ejercida por el viento en el desplazamiento de este vehículo suponiendo que el aire está en calma y que el vehículo se desplaza a una velocidad de 100 km/h. Toma como condiciones del aire las normales de temperatura y presión.

$$F_{aire} = P_s \cdot A_f \cdot C_x = F_{aire} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (v \pm v_0)^2 \cdot 0,85 \cdot b \cdot h \cdot C_x$$

Densidad del aire = 1,225

$$F_{aire} = P_s \cdot A_f \cdot C_x = \frac{1}{2} \cdot 1,225 \cdot (27,77)^2 \cdot 0,85 \cdot 1,928 \cdot 1,726 \cdot 0,38 = 507,70 \text{ N}$$

e) **Calcula la potencia necesaria para que este vehículo ascienda por la pendiente máxima con una velocidad de 2 km/h y con el viento en calma.**

Para realizar el cálculo utilizaremos la fórmula de la potencia:

$$P = \frac{(F_{pte} + F_{aire}) \cdot v}{3600 \cdot \eta_t}$$

Empezamos calculando las fuerzas de resistencia. La fuerza de resistencia a la pendiente será:

$$F_{pte} = m \cdot g \cdot \sin(\alpha) = 2214 \cdot 9,81 \cdot \sin(45^\circ) = 18461,43 \text{ N}$$

La resistencia debida al aire o resistencia aerodinámica viene dada por la siguiente fórmula:

$$F_{aire} = P_s \cdot A_f \cdot C_x = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (v \pm v_0)^2 \cdot 0,85 \cdot b \cdot h \cdot Cx$$

Con esto ya podemos calcular la fuerza del aire:

$$F_{aire} = \frac{1}{2} \cdot 1,225 \cdot (0,55)^2 \cdot 0,85 \cdot 1928 \cdot 1726 \cdot 0,38 = 0,198 \text{ N}$$

Con lo anterior, y considerando un rendimiento de la transmisión de un 85%, la potencia necesaria para subir la pendiente con una velocidad de 2 km/h será la siguiente:

$$P = \frac{(F_{pte} + F_{aire}) \cdot v}{3600 \cdot \eta_t}$$

$$P = \frac{(18461,43 + 0,198) \cdot 2}{3600 \cdot 0,85} = 12,066 \text{ kW}$$

1. Una de las fuerzas que intervienen en la dinámica longitudinal del vehículo es la fuerza...

- a) centrífuga.
- b) centrípeta.
- c) de resistencia aerodinámica.
- d) de atracción electrostática.

2. El movimiento de rodadura de la rueda es la suma de un movimiento de rotación sobre su eje y otro de...

- a) rotación sobre el terreno.
- b) deslizamiento sobre el terreno.
- c) traslación sobre el terreno.
- d) rotación angular sobre el terreno.

3. Para producir el giro de la rueda respecto del punto de contacto intervienen dos fuerzas. Una de ellas es...

- a) la fuerza de atracción electrostática.
- b) la fuerza centrípeta.
- c) la fuerza centrífuga.
- d) la fuerza de adherencia.

4. La acción de las dos fuerzas aplicadas en la rueda crea un par de rotación que provoca su desplazamiento, con lo que aparece una fuerza de impulsión en...

- a) la periferia de la rueda.
- b) el punto de contacto de la rueda con el terreno.
- c) el radio de la rueda.
- d) el eje de rotación de la rueda.

5. La fuerza de adherencia del neumático con el suelo es proporcional...

- a) a la fuerza tangencial.
- b) al par de giro ejercido por el sistema de transmisión.
- c) al peso del vehículo.
- d) al par de giro producido por el motor.

6. La fuerza de rozamiento en el punto de contacto del neumático con el suelo se descompone en dos fuerzas. Una es la transversal o...

- a) de tracción.
- b) de flexión.
- c) de atracción.
- d) de guiado.

7. La resistencia a la rodadura es debida a la deformación del neumático, de la superficie sobre la que se desplaza o de ambas a la vez. Por tanto, la resistencia a la rodadura de una rueda de tren que gira sobre los raíles es...

- a) máxima, debido al contacto de metal con metal.
- b) menor que la de un neumático al desplazarse sobre asfalto.
- c) igual a cero, pues ambos elementos son indeformables.
- d) mayor que la de un neumático al desplazarse sobre asfalto.

8. La resistencia ejercida por el aire al desplazamiento depende de la velocidad del vehículo, y dicha resistencia es mayor...

- a) cuando el vehículo está parado.
- b) cuanto menor es la velocidad del vehículo.
- c) cuanto mayor es la velocidad del vehículo.
- d) con velocidades bajas del vehículo.

9. Una de las fuerzas de resistencia al desplazamiento del vehículo aparece cuando el vehículo sube por una pendiente. Esta fuerza se aplica en...

- a) la zona de contacto del neumático con el terreno.
- b) el perímetro exterior de la rueda.
- c) el centro de gravedad del vehículo.
- d) el tren de tracción del vehículo.

10. Uno de los elementos que componen la cadena cinemática de la transmisión son los semiejes o palieres, los cuales se encargan de...

- a) transmitir el giro desde el diferencial hasta las ruedas.
- b) transmitir el giro desde el cambio de velocidades al diferencial.
- c) conectar y desconectar el giro del motor al cambio de velocidades.
- d) conectar el giro del motor al diferencial.